

Драгиша Вилотић
Мирослав Планчак



Машине за обраду деформисањем
КРИВАЈНЕ ПРЕСЕ
(CRANK PRESSES)

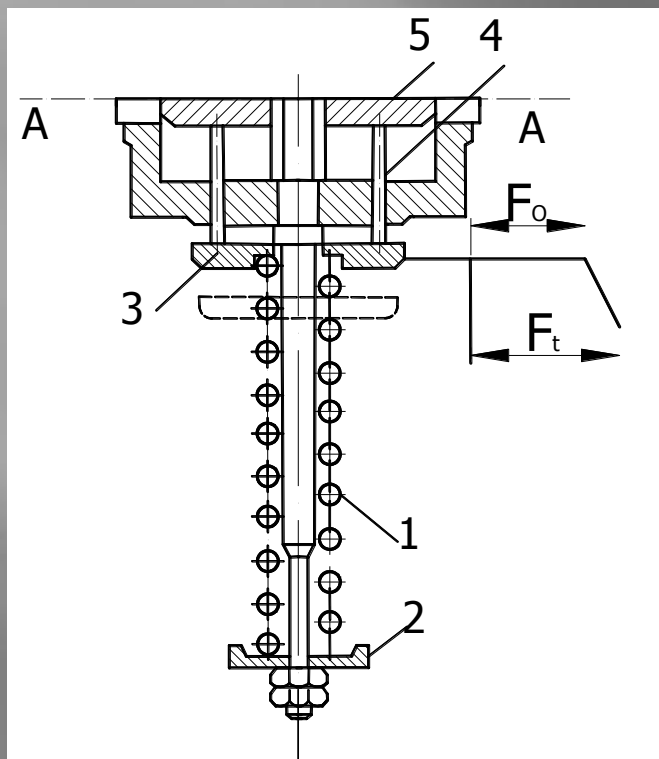
11 POMOĆNA OPREMA I SISTEMI KRIVAJNIH PRESA

- ▣ Uobičajeni pomoćni uređaji i sistemi krivajnih presa su:
 - držači lima,
 - izbacivači,
 - balansni uređaji,
 - uređaji za dinamičko uravnoteženje,
 - uređaji za uravnoteženje sile probijanja,
 - sistemi za zaštitu mašine od preopterećenja
 - sistemi za bezbedan rad i zaštitu ljudi od povreda,
 - sistemi za automatizovani transport materijala i obratka,
 - sistemi za brzu zamenu alata i dr.

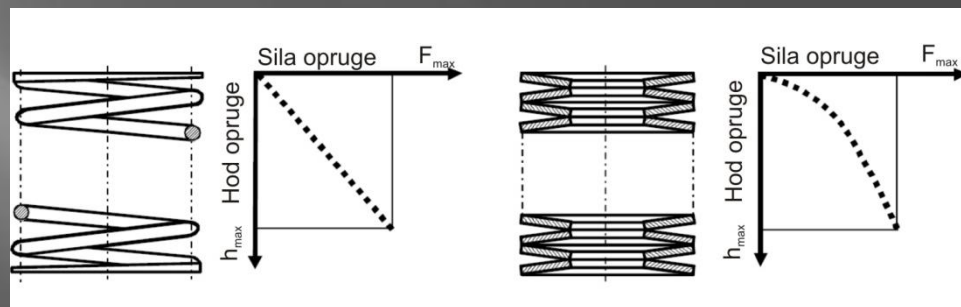
11.1 Držači lima

- ▣ Prema načinu dejstva, držači lima mogu biti:
 - mehanički (sa oprugama),
 - pneumatski,
 - hidraulični,
 - hidropneumatski.

11.1 Držači lima



a)

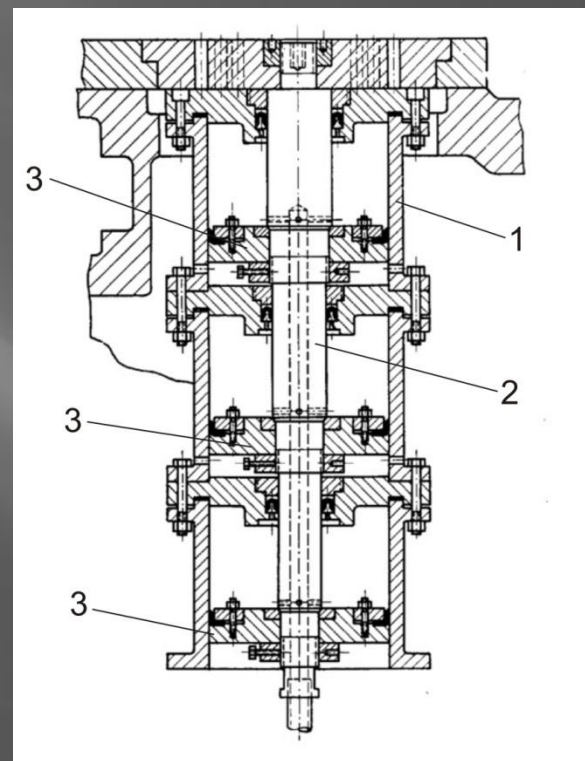
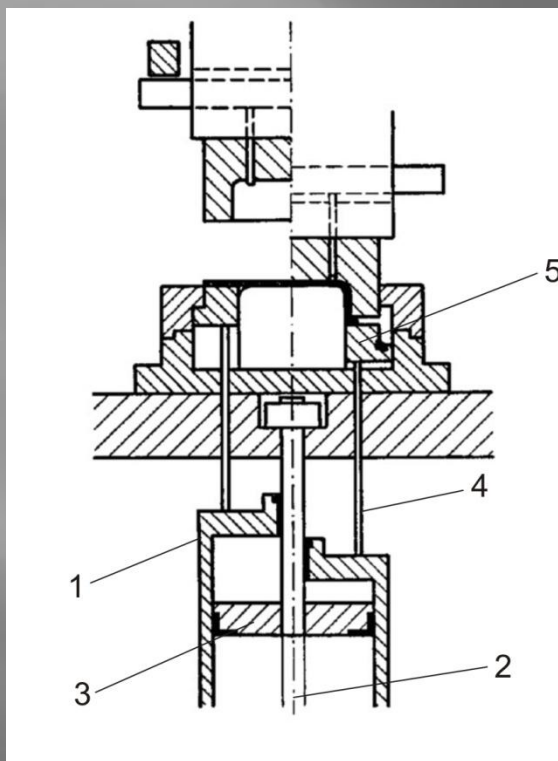


b)

Slika 11.1 Mehanički držač lima [3, 12]

a) konstrukcija držača lima ugrađenog ispod stola prese: 1 – opruga, 2 – oslonac opruge, 3 – potisna ploča, 4 – pritisna šipka, 5 – ploča držača; b) karakteristike opruga

11.1 Držači lima



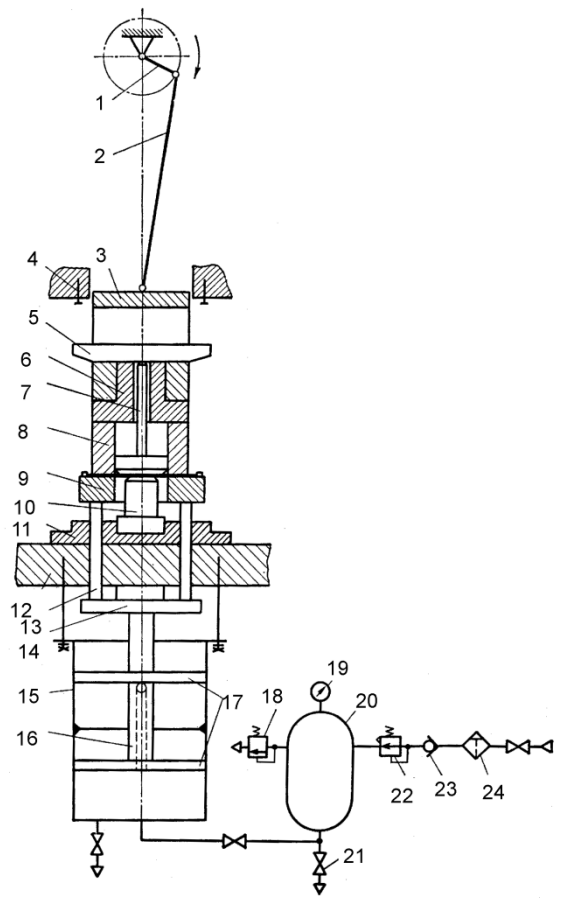
a)

b)

Slika 11.2 Pneumatski držač lima sa pokretnim cilindrom [3]

a) principijelna šema, b) konstrukcija trostepenog pneumatskog držača lima, 1 – cilindar, 2 – klipnjača, 3 – klip, 4 – potisna šipka, 5 – prsten držača

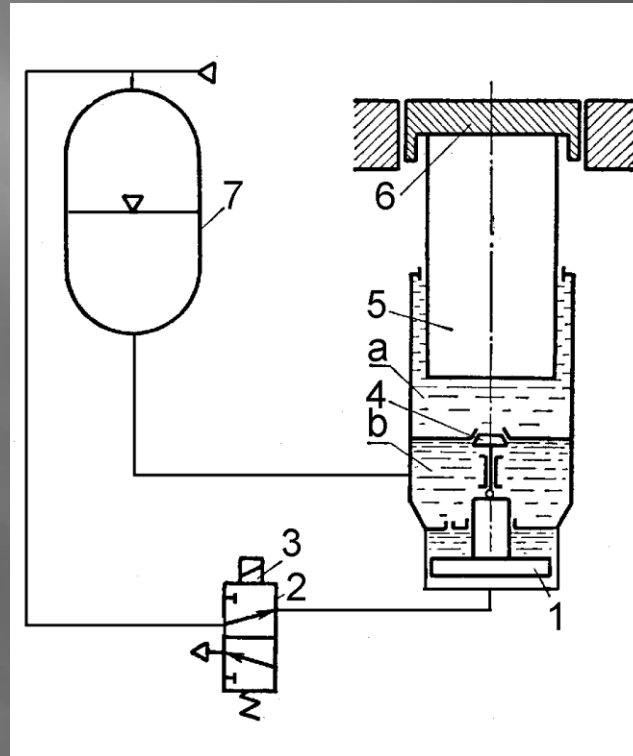
11.1 Držači lima



Slika 11.3 Instalacija pneumatskog držača sa nepokretnim cilindrom [19]

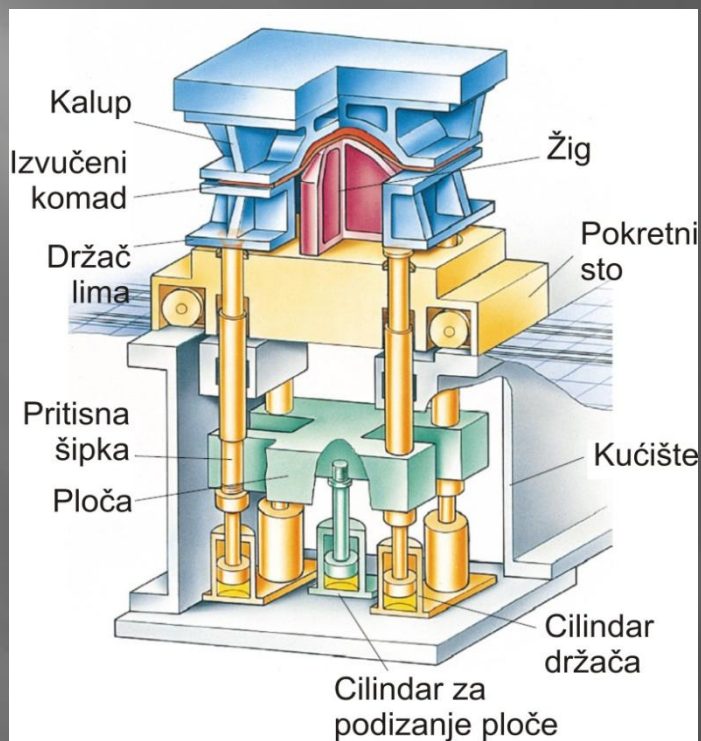
1 – krivaja, 2 – krivajna poluga, 3 – pritiskivač, 4 – graničnik, 5 – ploča, 6 – nosač, 7 – izbacivač, 8 – matrica za izvlačenje, 9 – držač lima, 10 – žig za izvlačenje, 11 – kućište, 12 – sto, 13 – potisna šipka, 14 – pritisna ploča, 15 – nepokretni cilindar, 16 – klipnjača, 17 – pokretni klip, 18 – sigurnosni ventil, 19 – manometar, 20 – rezervoar, 21 – slavina za ispuštanje kondenzata, 22 – ventil pritiska, 23 – nepovratni ventil, 24 – filter

11.1 Držači lima



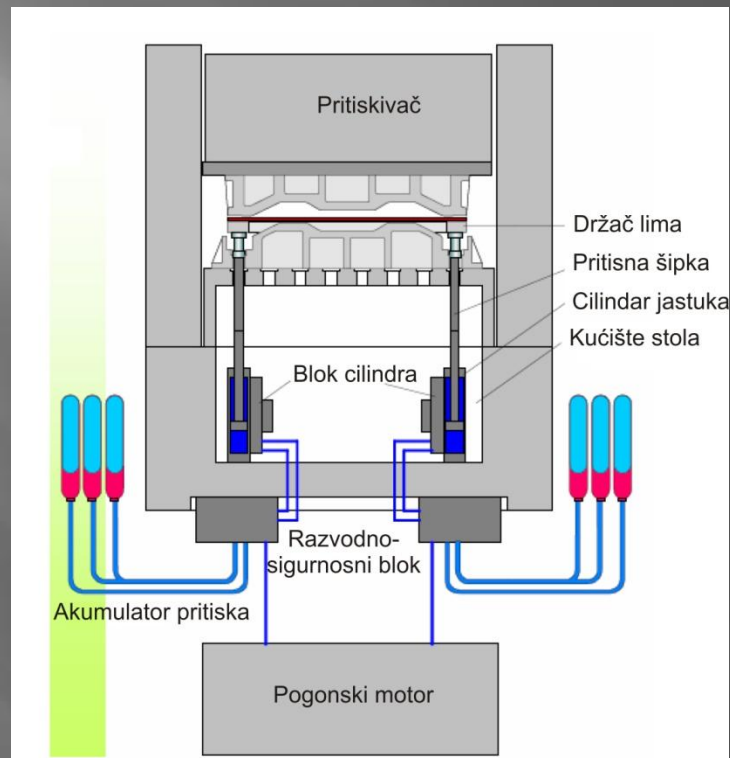
Slika 11.4 Šema instalacije
hidropneumatskog držača lima [19]
a) komora, b) komora; 1 – klip, 2 –
razvodnik, 3 – elektromagnet, 4 – ventil, 5
– plunžer, 6 – ploča držača, 7 – akumulator

11.1 Držači lima



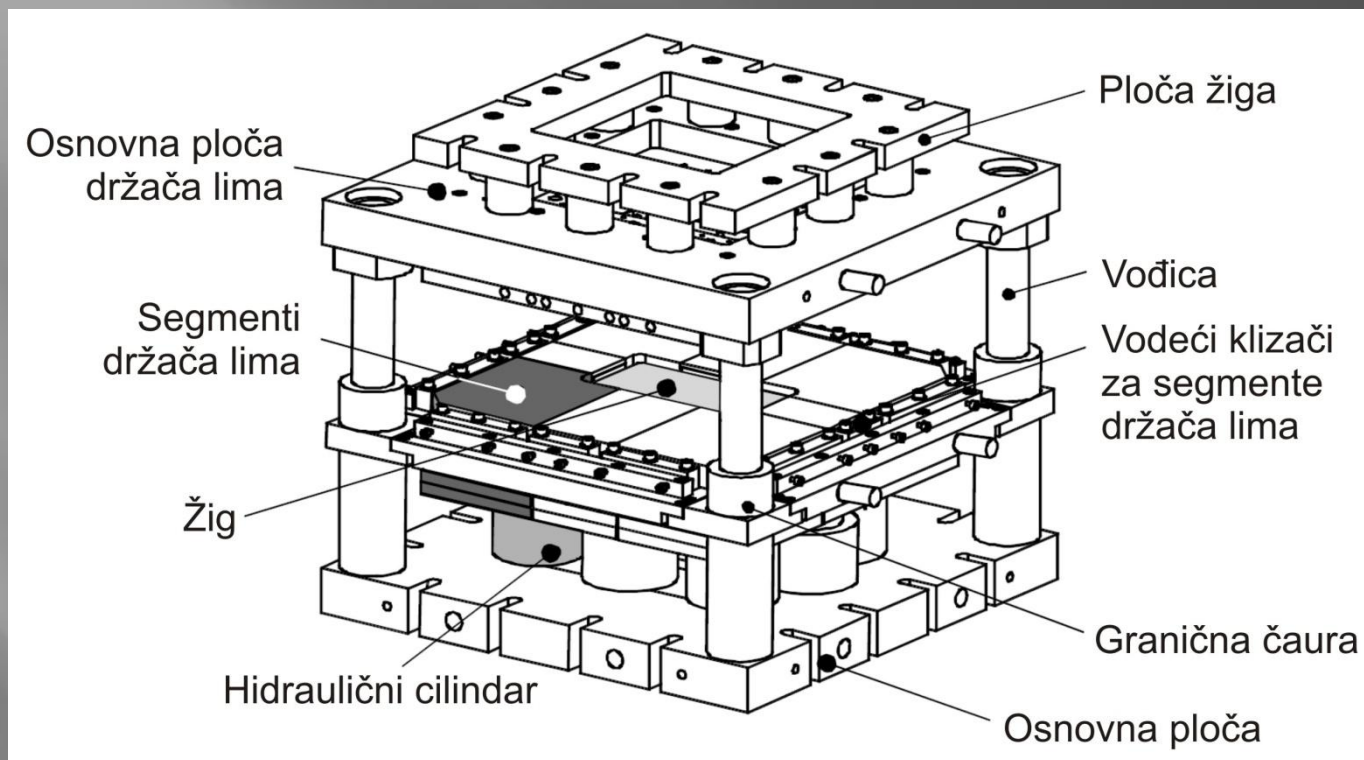
Slika 11.5 Hidraulični držać lima, *Schuler*
[10]

11.1 Držači lima



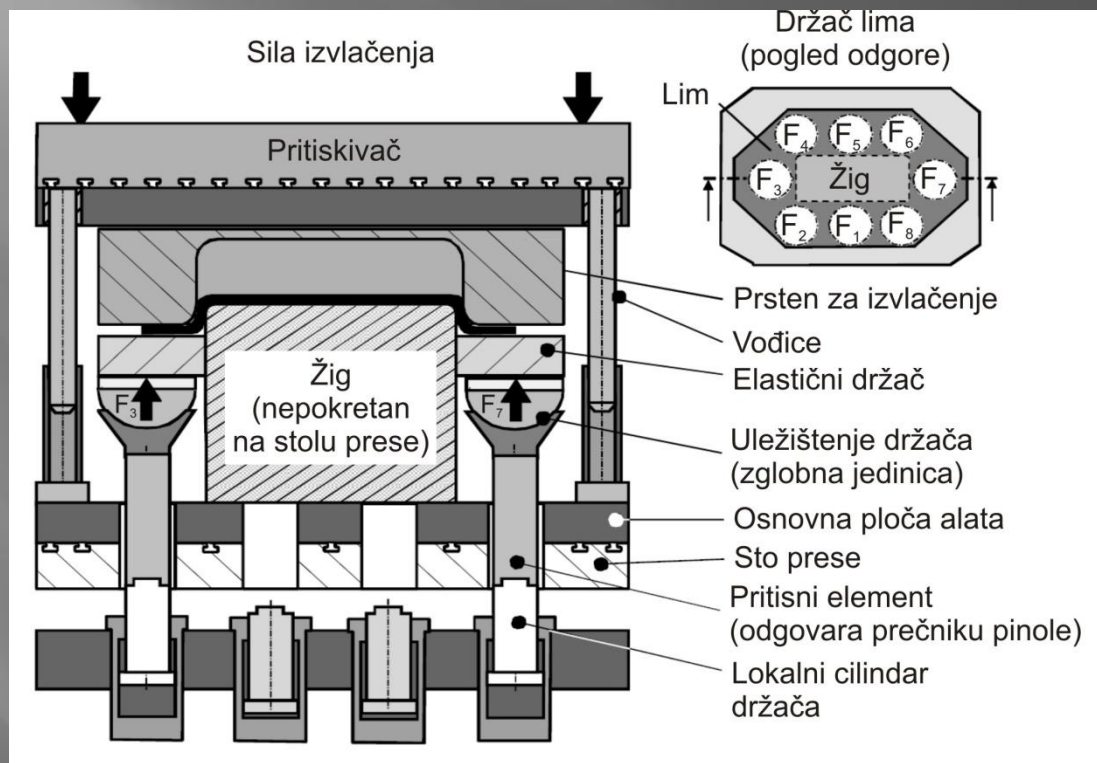
Slika 11.6 Hidraulični držač lima, *IWU Chemnitz* [31]

11.1 Držači lima



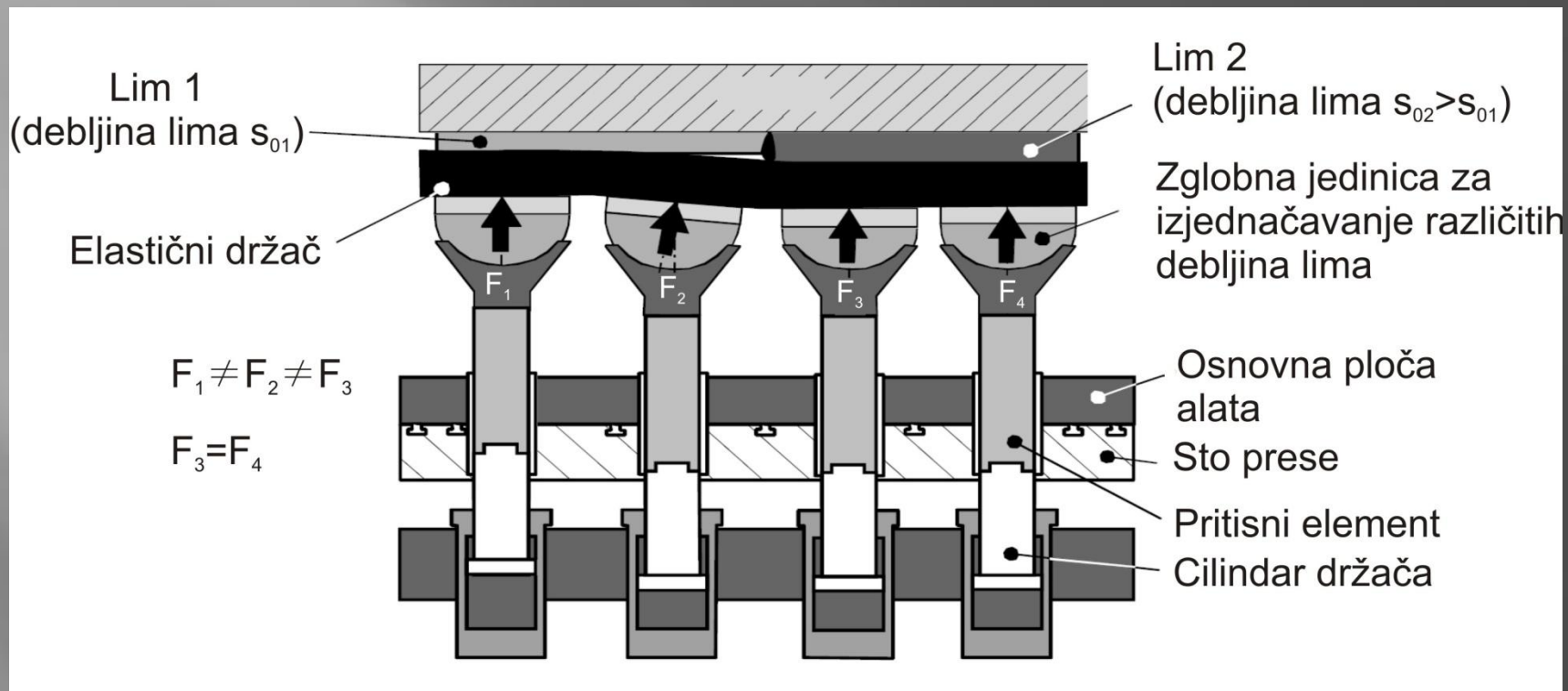
Slika 11.7 Segmentirani držač lima [12]

11.1 Držači lima



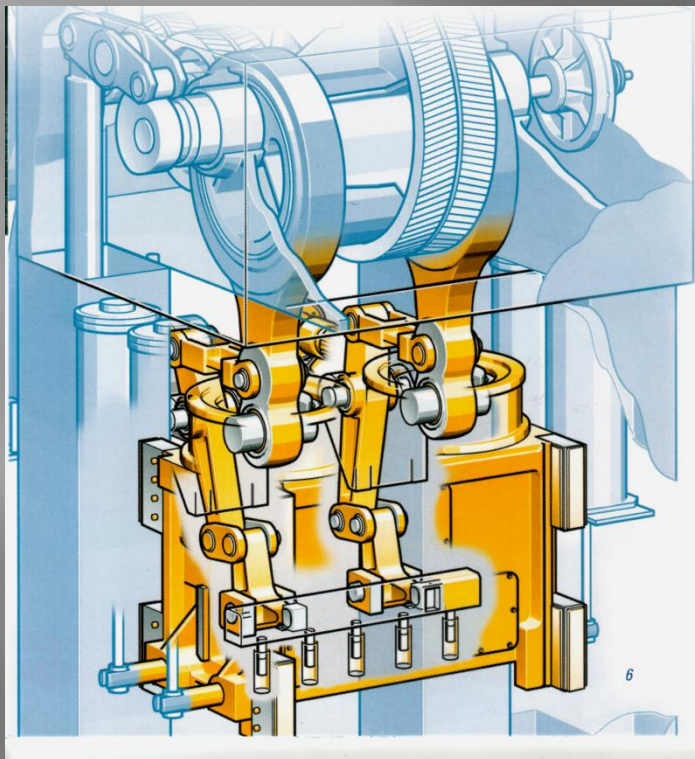
Slika 11.8 Elastični držač lima [12]

11.1 Držači lima

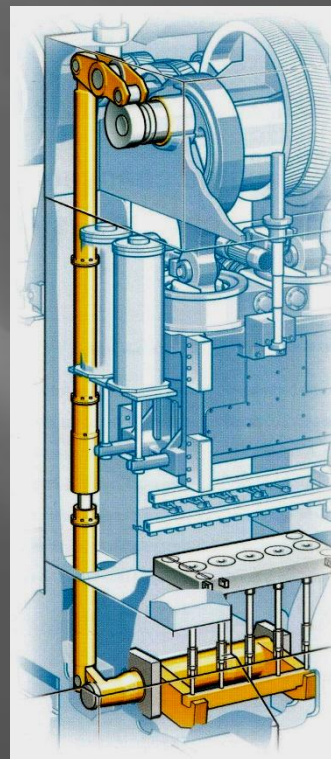


Slika 11.9 Držač lima za limove različite debljine [12]

11.2 Izbacivači



a)

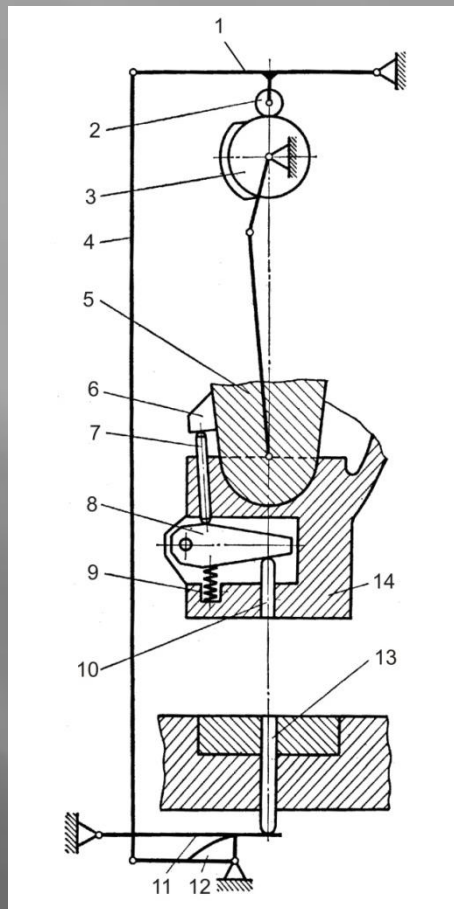


b)

Slika 11.10 Izbacivač ekscentarske prese *Schuler*,
MME2 [44]

a) u pritiskivaču prese, b) u stolu mašine

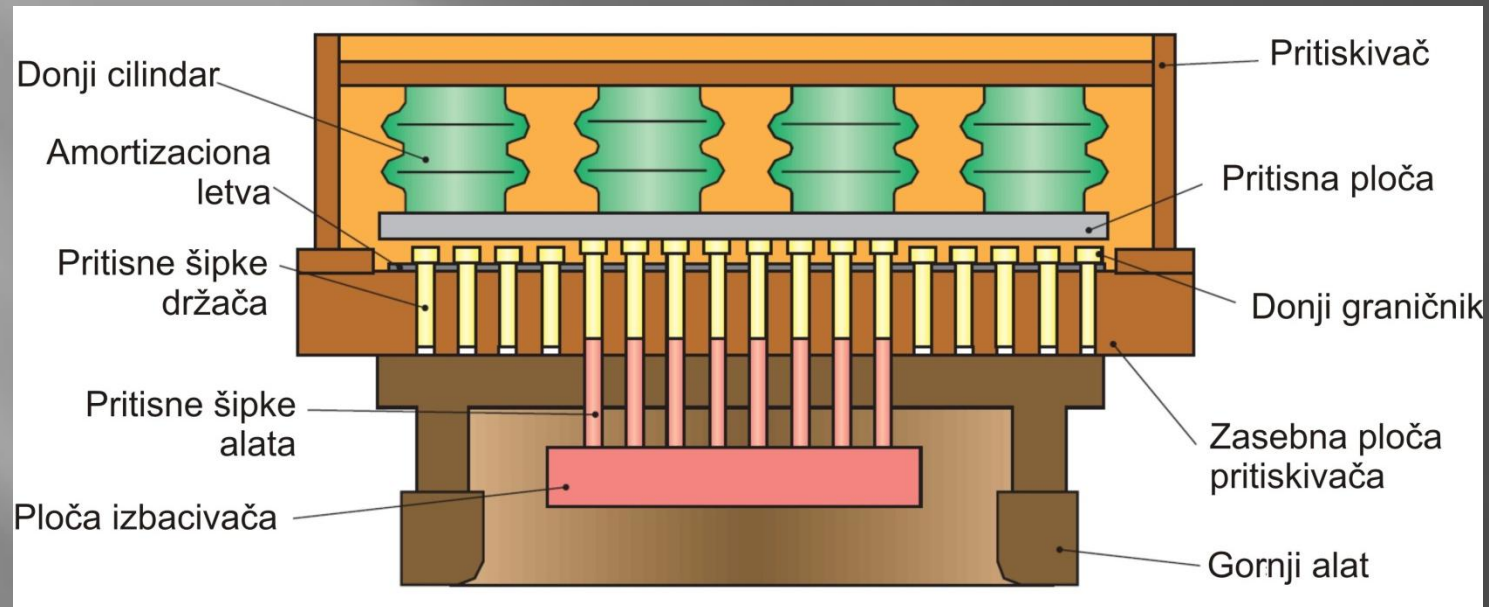
11.2 Izbacivači



Slika 11.11 Izbacivači vertikalne kovačke prese [3]

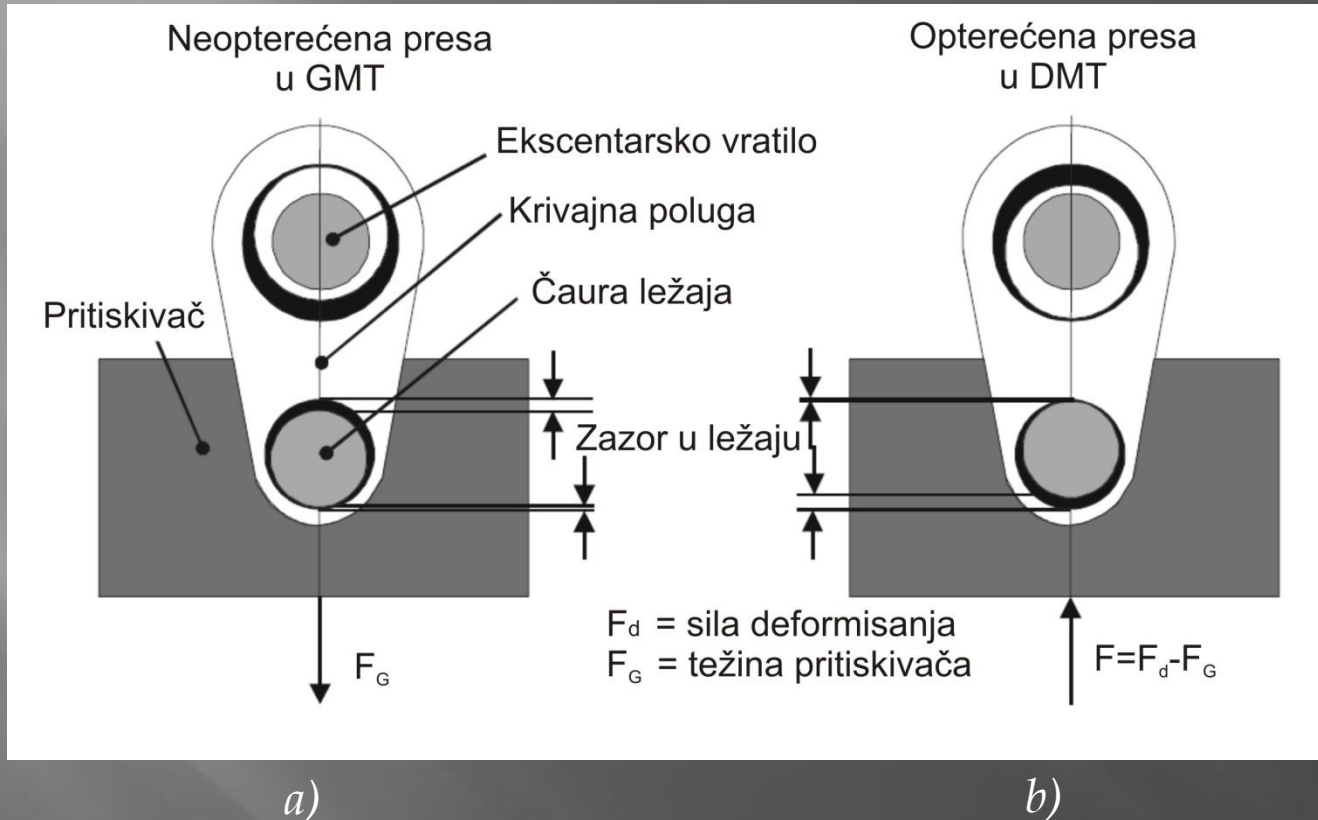
1 - poluga, 2 - valjčić, 3 - bregasta ploča, 4 - poluga, 5 - krivajna poluga, 6 - graničnik, 7 - šipka, 8 - obrtna poluga, 9 - opruga, 10 - izbacivač u pritiskivaču prese, 11, 12 - poluga, 13 - izbacivač u stolu prese

11.2 Izbacivači



Slika 11.12 Pneumatski izbacivač pritiskivača, *Schuler* [10]

11.3 Balansni uređaji

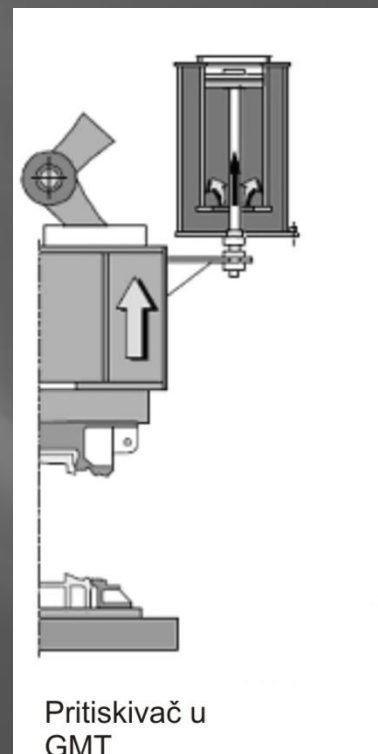
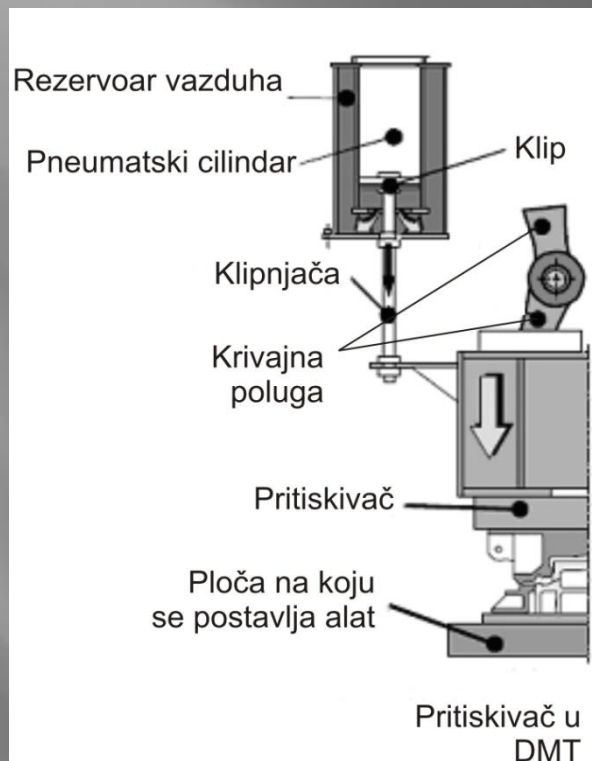


Slika 11.13 Zazor u ležajevima krivajne poluge [12]

a) neopterećen pritiskivač u GMT,

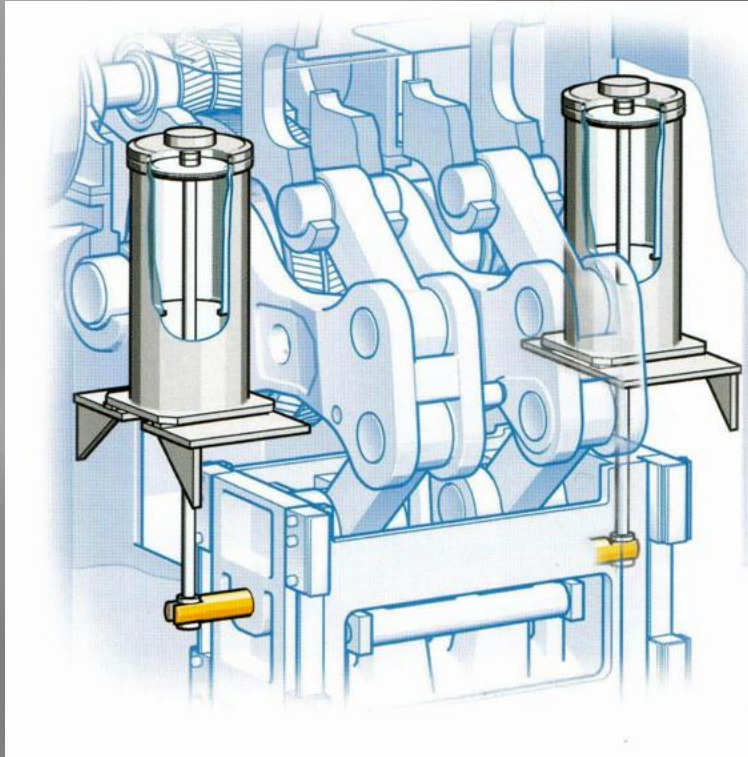
b) pritiskivač opterećen deformacionom silom u DMT

11.3 Balansni uređaji

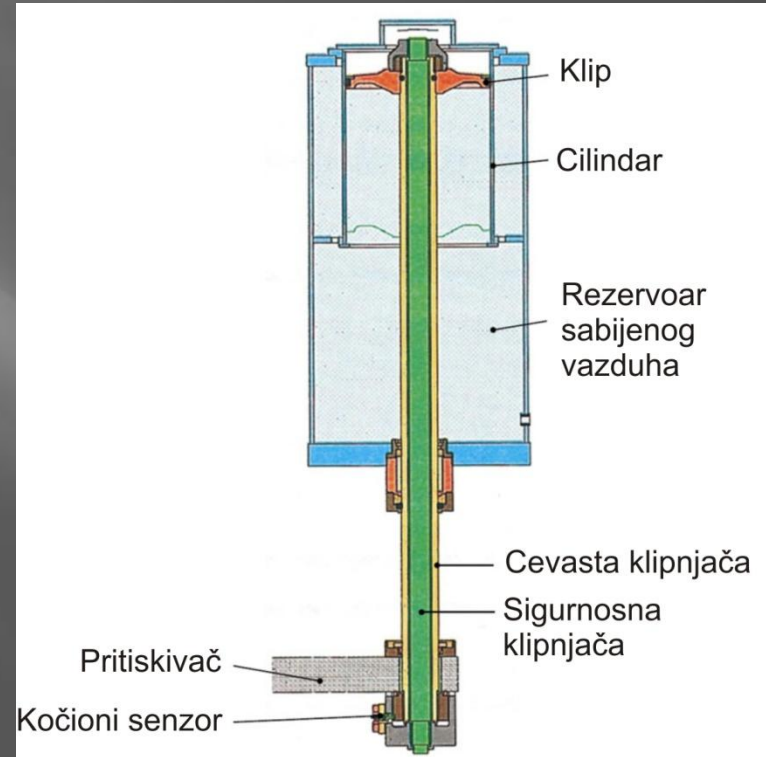


^{a)}
Slika 11.14 Princip delovanja balansnog cilindra [12]
a) kretanje pritiskivača nadole, b) kretanje
^{b)}
pritiskivača nagore

11.3 Balansni uređaji



a)



b)

Slika 11.15 Balansni uređaj, Schuler [44]

a) ugrađen u presu MML2, b) balansni cilindar sa rezervoarom vazduha

11.3 Balansni uređaji

- Ukupno opterećenje

$$F_u = F_i + G$$

- Inercijalna sila pokretnih delova

$$F_i = M \cdot a$$

- Ubrzanje pokretnih delova

$$a = \frac{dv}{dt} = R\omega^2 (\cos \alpha + \lambda \cos 2\alpha)$$

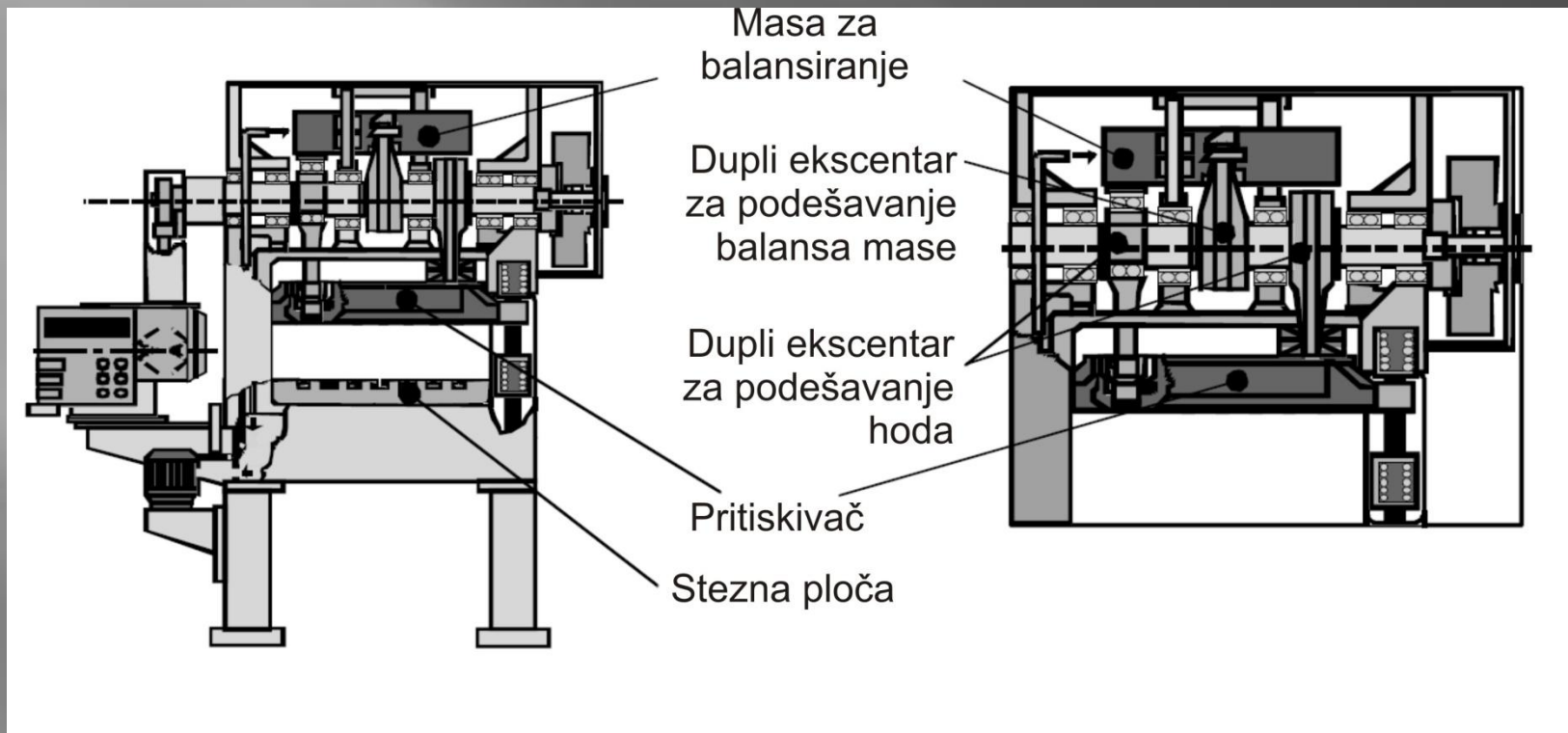
- Maksimalna inercijalna sila

$$F_i = \frac{G}{g} \cdot R\omega^2 (1 + \lambda) = \frac{G \cdot n^2 \cdot R (1 + \lambda)}{900}$$

- Prečnik cilindra balasnog uređaja

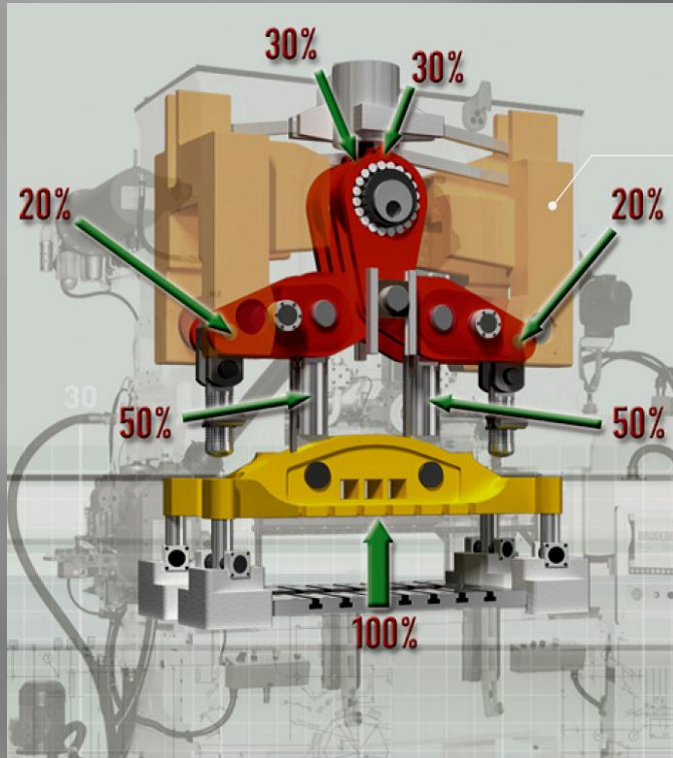
$$D_c = \sqrt{\frac{1,5F_u}{i \cdot p} + d_1^2}$$

11.4 Dinamičko uravnoteženje prese

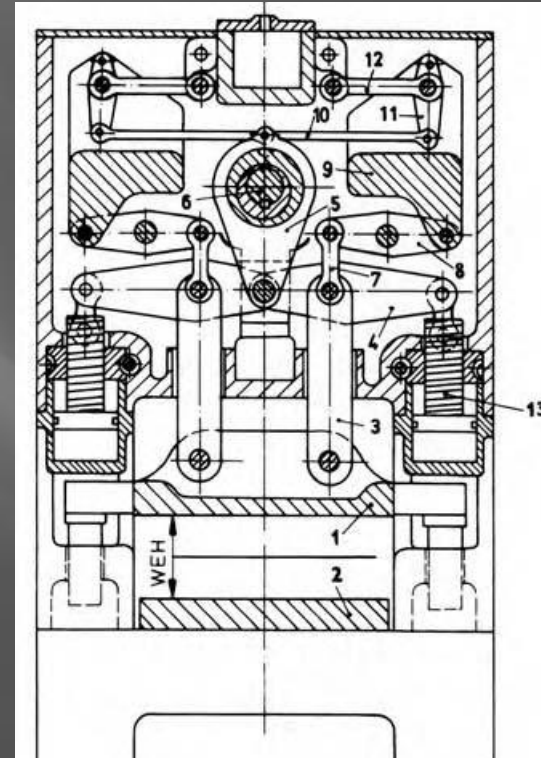


Slika 11.16 Sistem uravnoteženja, *Haulick and Ross* [12]

11.4 Dinamičko uravnoteženje prese



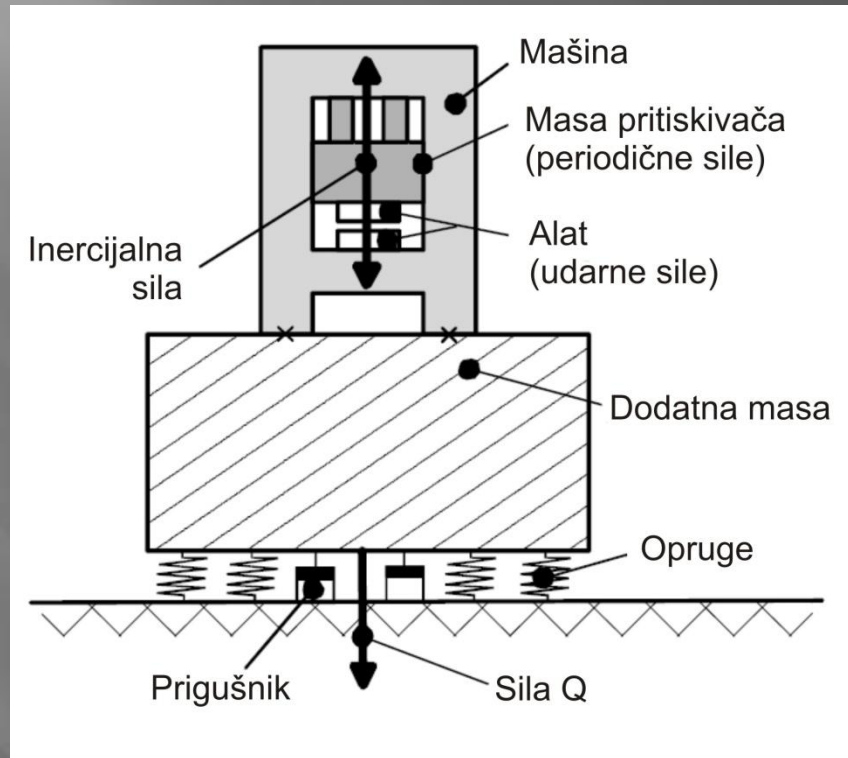
a)



b)

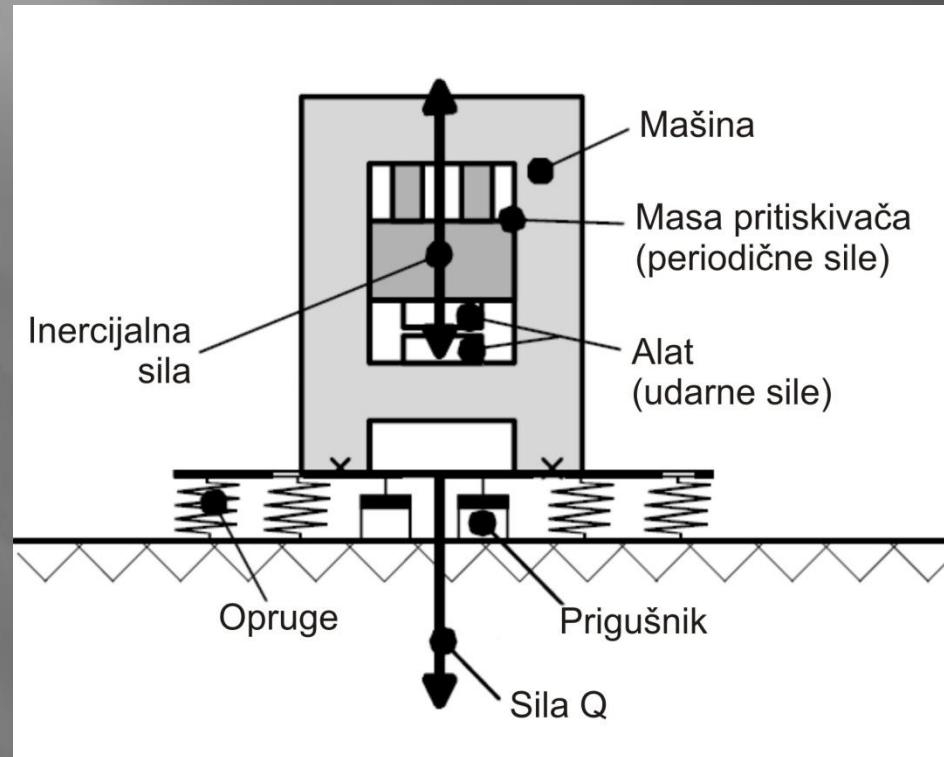
Slika 11.17 Uravnoteženje inercijalnih sil brzohode prese *Bruderer* [13]
a) izgled pogonskog mehanizma, b) šema mehanizma sa elementima za uravnoteženje

11.4 Dinamičko uravnoteženje prese



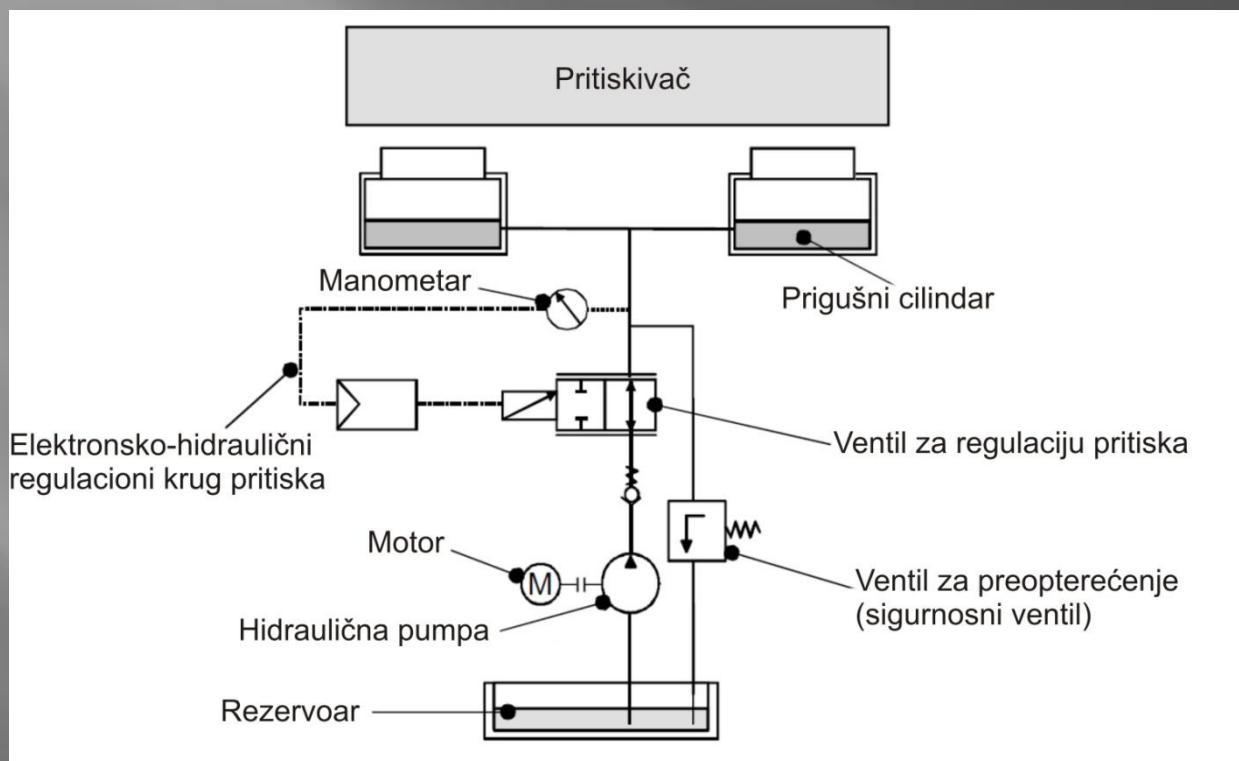
Slika 11.18 Prigušivanje vibracija mašine pri $\eta \geq 1$

11.4 Dinamičko uravnoteženje prese



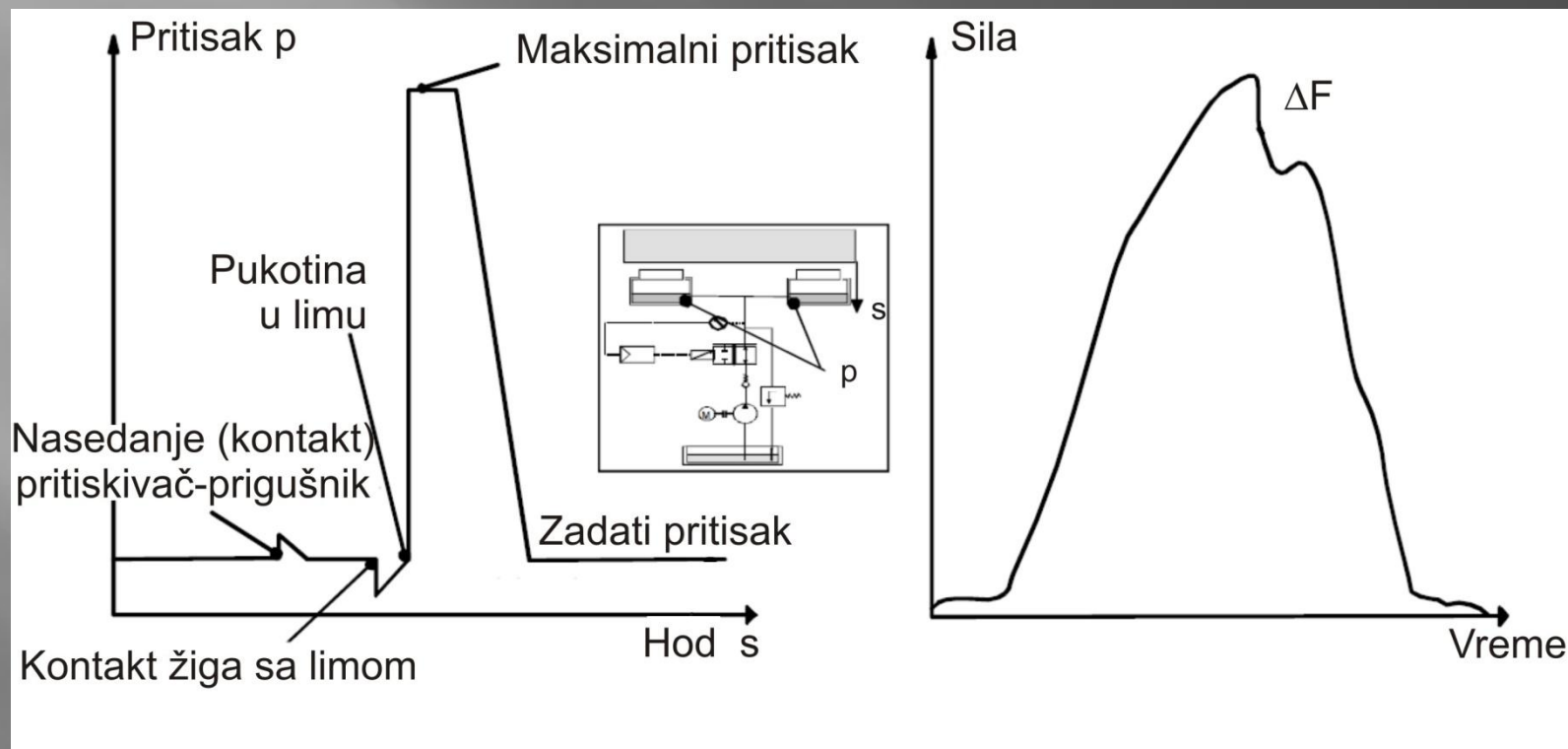
Slika 11.19 Prigušivanje vibracija mašine pri $\eta \leq 1$

11.5 Uređaj za uravnoteženje sile razdvajanja



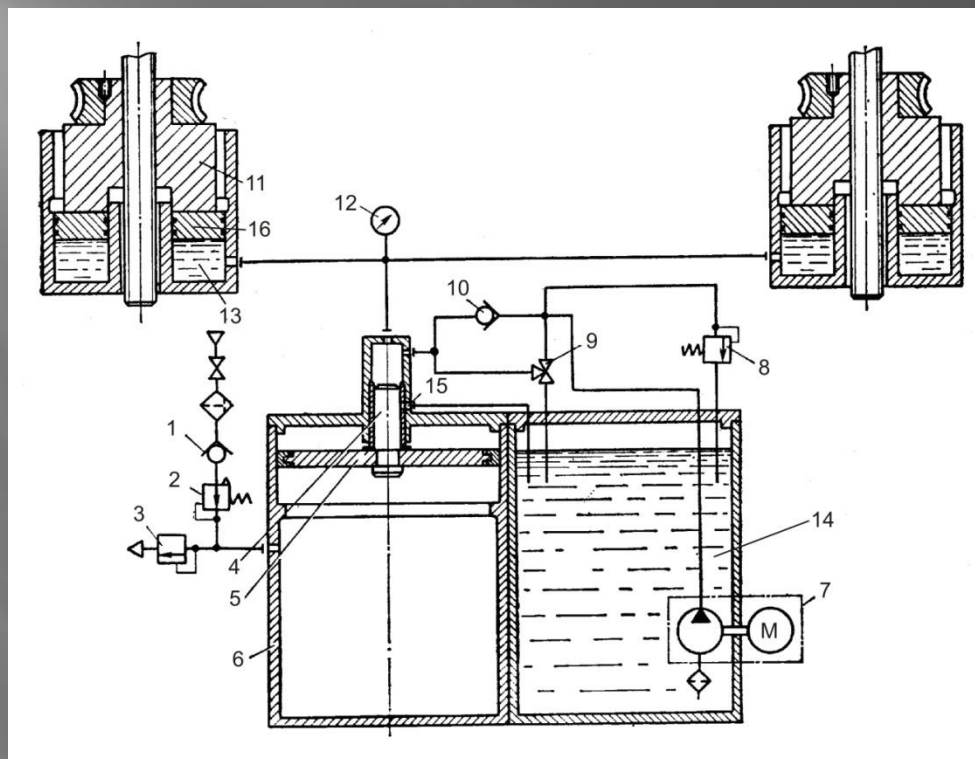
Slika 11.20 Elektronsko-hidraulični sistem amortizovanja sile razdvajanja [12]

11.5 Uređaj za uravnoteženje sile razdvajanja



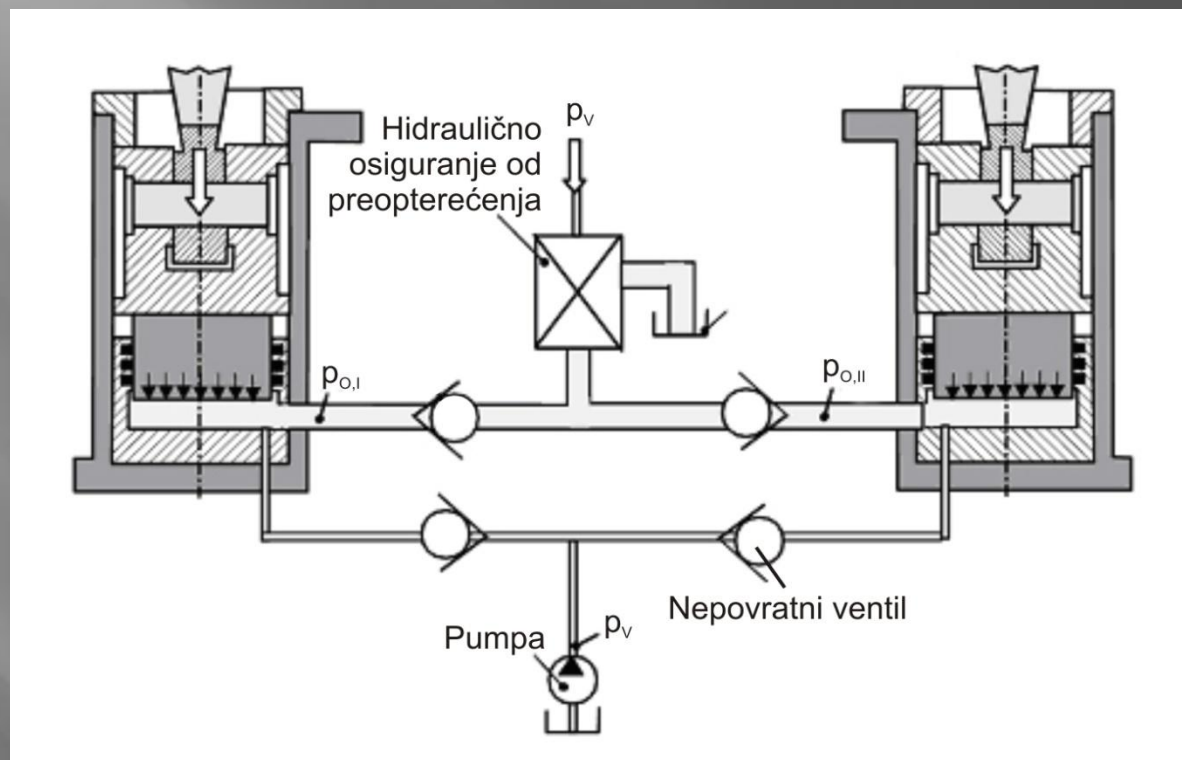
Slika 11.21 Promena pritiska u cilindrima u odnosu na silu na pritiskivaču [12]

11.6 Zaštita krivajnih presa od preopterećenja



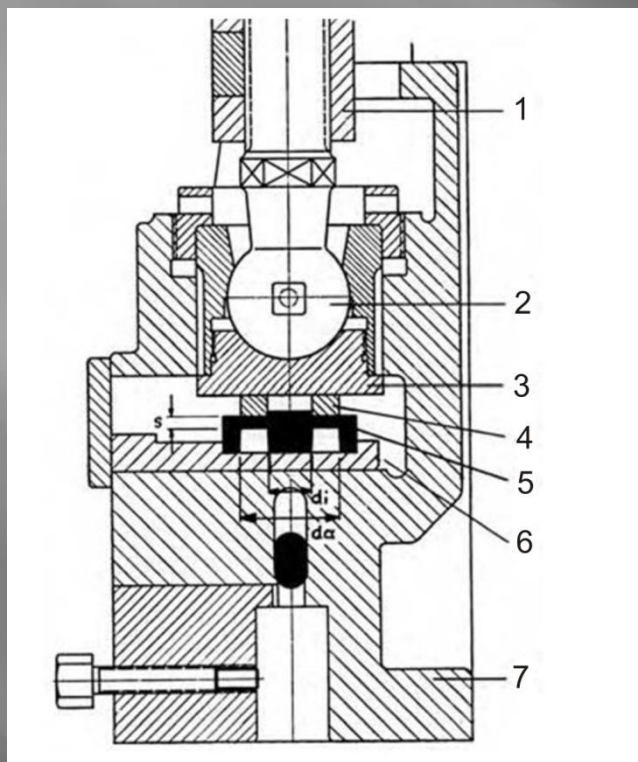
Slika 11.22 Hidropneumatski sistem zaštite krivajne prese od preopterećenja [19]
1, 10 – nepovratni ventil, 2, 3, 8 – sigurnosni ventil, 4 – plunžer, 5 – klip, 6 – pneumatski cilindar, 7 – pumpa sa motorom, 9 – račva, 11 – oslonac krivaje (navrtka), 12 – elektronski manometar, 13 – cilindar klipnjače, 14 – rezervoar, 15 – otvor

11.6 Zaštita krivajnih presa od preopterećenja



Slika 11.23 Hidraulični uređaj za zaštitu prese od preopterećenja [12]

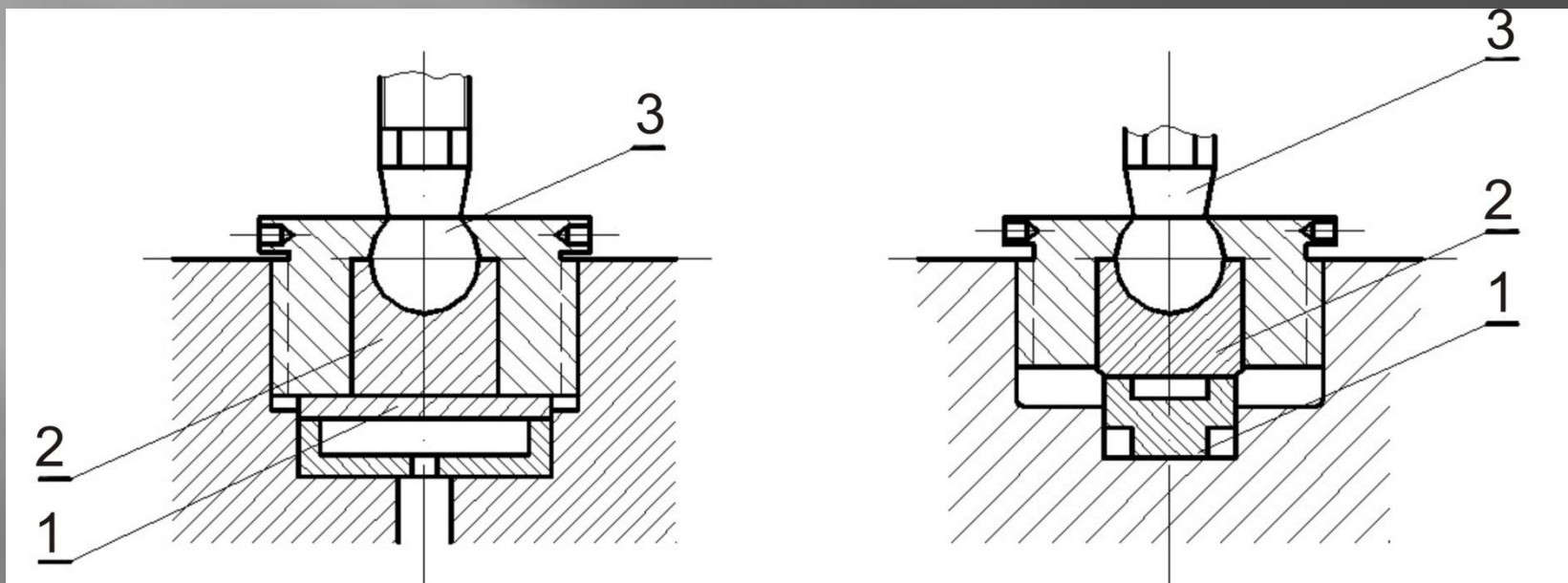
11.6 Zaštita krivajnih presa od preopterećenja



Slika 11.24 Mehanička zaštita prese od preopterećenja [13]

1 – krivaja, 2 – sferični oslonac krivaje, 3 – ležaj zglobova, 4 – prsten, 5 – osigurač, 6 – oslonac osigurača, 7 – pritiskivač

11.6 Zaštita krivajnih presa od preopterećenja



Slika 11.25 Lomljivi osigurači [12]

1 – osigurač, 2 – oslonac krivajne poluge, 3 – sferični završetak krivajne poluge